

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

**Н.В.Середа**

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА  
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ОПІР МАТЕРІАЛІВ»**

(для студентів 2 курсу денної і заочної форм навчання  
напряму підготовки 6.060101 (0921) - «Будівництво»  
спеціальності «Міське будівництво і господарство», спеціалізації «Технічне  
обслуговування, ремонт та реконструкція будівель»)

Харків – ХНАМГ – 2009

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Опір матеріалів» (для студентів 2 курсу денної і заочної форм навчання напряму підготовки 6.060101 (0921) - «Будівництво» спеціальності «Міське будівництво і господарство», спеціалізації «Технічне обслуговування, ремонт та реконструкція будівель»).

Укл.: доц., к.т.н Середа Н.В. – Харків – ХНАМГ – 2009. – 20 с.

Укладач: доц., к.т.н Середа Н.В.

Рецензент: д.т.н., проф. Шульга М.О.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної та будівельної механіки  
(протокол № 1 від 30.08.2008 р.)

© Середа Н.В., ХНАМГ, 2009

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	8
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	8
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	9
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	10
2.2. Зміст дисципліни.....	10
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента.....	11
2.4. Лекційний курс.....	12
2.5. Практичні заняття.....	14
2.6. Лабораторні роботи.....	15
2.7. Індивідуальні завдання .....	16
2.8. Самостійна навчальна робота студентів.....	16
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	17
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення.....	18

## ВСТУП

Опір матеріалів – це розділ механіки, якій вивчає інженерні методи розрахунків на міцність, жорсткість і стійкість елементів конструкцій та споруд, їх взаємодію між собою та іншими конструкціями.

При проектуванні різноманітних конструкцій доводиться обирати матеріал і геометричні параметри, виходячи з розуміння надійності і матеріалоемності. Для цього необхідно проводити розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість різних тіл, і елементів конструкцій. Прикладна механіка у практичних розрахунках розглядає не саму конструкцію, а її розрахункову схему – реальне тіло, звільнене від впливу несуттєвих факторів. Основним елементом, що розглядає опір матеріалів є брус (стрижень, балка, вал) із прямолінійною віссю (прямолінійний брус), тобто тіло, у якого розмір в одному напрямку (довжина) набагато більше двох інших (поперечних) розмірів.

Все це обумовлює актуальність вивчення дисципліни «Опір матеріалів».

Дисципліна «Опір матеріалів» є обов'язковою навчальною дисципліною за переліком програми для підготовки спеціалістів за спеціальностей «Міське будівництво і господарство» та «Технічне обслуговування, ремонт та реконструкція будівель».

Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), яка є українським варіантом ECTS. Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни: з метою найкращого засвоєння матеріалу студенти повинні до початку вивчення дисципліни опанувати знання теорії та методів дослідження режимів роботи електричних машин, а також теоретичної механіки, фізики та вищої математики.

- ОКХ підготовки бакалавра напряму 6.060101 – «Будівництво» спеціальності «Міське будівництво і господарство», спеціалізації «Технічне обслуговування, ремонт та реконструкція будівель», 2007 р.;

- ОПП підготовки бакалавра напряму 6.060101 – «Будівництво» спеціальності «Міське будівництво і господарство», спеціалізації «Технічне обслуговування, ремонт та реконструкція будівель», 2007 р.;

- Навчальний план підготовки бакалаврів за напрямом 6.060101 – «Будівництво» спеціальності «Міське будівництво і господарство», спеціалізації «Технічне обслуговування, ремонт та реконструкція будівель», 2007 р.

Програма ухвалена кафедрою теоретичної та будівельної механіки (протокол № 1 від 30 серпня 2008 р.) та Вченою радою факультету Електричний транспорт (протокол № 1 від 25 вересня 2008 р.)

# **1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

## **1.1. Мета, предмет та місце дисципліни**

- 1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни. Основною метою викладання дисципліни „Опір матеріалів” є формування у майбутніх фахівців знань про роботу елементів конструкцій під силовим впливом, раціональний вибір матеріалів для конструкцій та засоби підвищення їх надійності, довготривалості та економічності, а також формування теоретичної бази для вивчення спеціальних дисциплін. При проектуванні різноманітних конструкцій доводиться обирати матеріал і геометричні параметри, виходячи з розуміння надійності і найбільшої економії. Для цього необхідно проводити розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість різних тіл, і елементів конструкцій. У практичних розрахунках розглядають не саму конструкцію, а її розрахункову схему – реальне тіло, звільнене від впливу несуттєвих факторів. Розрахунки на міцність полягають у визначенні, чи буде конструкція пручатися зовнішнім впливам, чи ж вона зруйнується під дією цих навантажень. Метою розрахунків на жорсткість є визначення таких розмірів елементів конструкцій, при яких зміна розмірів і форми не перевищує заданих величин, що визначаються з умов експлуатації. Стійкість конструкції – це її здатність зберігати свою форму рівноваги. Розрахунок конструкції, що має метою не допустити втрати стійкості, називається розрахунком на стійкість. При проведенні розрахунків необхідно сполучити розглянуті вище характеристики з дешевиною, що є наслідком економії матеріалу в сполученні з використанням менш дорогих матеріалів. Проблеми розрахунків на міцність, жорсткість і стійкість розглядає опір матеріалів.
- 1.1.2. Предметом вивчення дисципліни є загальні закономірності розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість окремих елементів інженерних споруд та конструкцій.

### 1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Вища математика	Будівельна механіка
Фізика	Будівельні конструкції
Теоретична механіка	Підвалини, фундаменти, механіка ґрунтів

### 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

**Модуль 1. Напружено-деформований стан** (3/108)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Механічні властивості матеріалів і критерії міцності. (0,5/18)

1. Основні принципи опору матеріалів.
2. Класифікація навантажень і реальних об'єктів.
3. Зовнішні та внутрішні сили. Метод перерізів.
4. Фізико-механічні характеристики матеріалів.

ЗМ 1.2. Напружено-деформований стан пружного тіла. (2/72)

1. Розтяг-стиск. Визначення напружень та деформацій.
2. Геометричні характеристики плоских перерізів
3. Плоский згин прямого бруса.

ЗМ 1.3. Складний напружений стан. (0,5/18)

1. Лінійний та плоский напружені стани.
2. Нормальні та дотичні напруження при плоскому напруженому стані.
3. Деформації при об'ємному напруженому стані. Узагальнений закон Гуку.

**Модуль 2. Розрахунок елементів конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість.** (2,5/90)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 2.1. Методи визначення деформацій при згині балок і рам.

(1 / 36 )

1. Диференційне рівняння зігнутої осі.
2. Метод початкових параметрів.

### 3. Метод Мора. Спосіб Верещагіна.

#### ЗМ 2.2. Статично невизначені системи. ( 1 / 36 )

1. Розрахунок статично невизначених стержневих систем. Умови міцності.
2. Методи розрахунку статично невизначених балок і рам при згині
3. Статично невизначені системи при крученні. Умови міцності і жорсткості.
4. Складний опір.

#### ЗМ 2.3. Стійкість стиснутих стержнів. (0,5/18)

1. Стійка і нестійка форми рівноваги.
2. Умови застосування формули Ейлера.
3. Втрата стійкості за границею пружності. Формула Ясинського.
4. Практичні розрахунки стиснутих стержнів на стійкість.

### 1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності (виробнича, соціально- виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)
Знати основні співвідношення і рівняння опору матеріалів, методи розв'язання задач міцності та жорсткості, методи розрахунку статично невизначених стержневих систем. Уміти розв'язувати задачі з розтягу-стиску стержнів та згину балок, деяких статично невизначених систем.	Виробнича	Проектна

#### **1.4. Рекомендована основна навчальна література**

1. Механіка споруд. Шутенко Л.М., Пустовойтов В.П., Засядько М.А., Харків, ХДАМГ, 2001.
2. Піскунов В.Г., Феодоренко Ю.М., Шевченко В.Ю. та ін. Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності. - К.: Вища школа, 1994.
3. Писаренко Г.С., Квітка О.Л., Уманський Є.С. Опір матеріалів. - К.: Вища школа, 1993.
4. Дарков А.И., Шпиро Г.С. Сопротивление материалов. – М., Высшая школа, 1975.

#### **1.5.Анотація програми навчальної дисципліни**

##### **Опір матеріалів**

**Мета.** Знати основні співвідношення і рівняння опору матеріалів, методи розв'язання задач міцності та жорсткості. Уміти розв'язувати задачі з розтяг-стиску стержнів та згину балок, деякі статично невизначені задачі.

**Предмет.** Опір матеріалів є розділ механіки тіла, який вивчає напруження й деформації, що виникають у стані усталеної пружної рівновагі. При цьому матеріал наділяється властивістю ідеальної пружності, тобто здатний самочинно повністю відновляти первісну форму після ліквідації причин, що викликали деформацію.

ЗМ 1.1. Властивості матеріалів та перерізів.

ЗМ 1.2. Внутрішні силові фактори і напруження.

ЗМ 1.3. Теорія напруженого стану.

ЗМ 2.1. Методи розрахунку статично навантажених балок.

ЗМ 2.2. Згин статично невизначених рам.

ЗМ 2.3. Стійкість стиснутих стержнів.

##### **Аннотация программы учебной дисциплины**

##### **Сопротивления материалов**

**Цель.** Знать основные соотношения и уравнения сопротивления материалов, методы решения задач прочности и жесткости. Уметь решать задачи на растяжение-сжатие стержней и изгиб балок, некоторые статически неопределимые задачи.

**Предмет.** Сопротивление материалов есть раздел механики, изучающий напряжения и деформации, которые возникают в состоянии установившегося упругого равновесия. При этом материал наделяется свойствами идеальной



упругости, то есть способностью полностью восстанавливать первоначальную форму после ликвидации причин, которые вызвали деформацию.

СМ 1.1. Свойства материалов и сечений.

СМ 1.2. Внутренние силовые факторы и напряжения.

СМ 1.3. Теория напряженного состояния.

СМ 2.1. Статически неопределимые системы.

СМ 2.2. Сложное сопротивление.

СМ 2.3. Устойчивость сжатых стержней.

### **Strength of materials**

**The purpose.** To study the equations of strength of materials. To calculate stresses of points the body, power factors of points the flexural member and bar tension. To use the common theorems of dynamics and a basis of equations of theory at the decision of the technical tasks connected to designing, technological decisions, construction and operation of buildings and constructions.

**Subject.** Conditions of stress-strain states of flexural member and bar tension, the basic ways of equations of theory of strength of materials, stresses of points the body, power factors of points the plane flexural member and bar tension, organic laws and theorems, basis of equations of theory at the decision of strength of materials.

СМ 1.1. Material and section properties.

СМ 1.2. Power factor and stresses of inside.

СМ 1.3. Theory of strange-stress state.

СМ 2.1. Static non-definable systems.

СМ 2.2. Composite strength.

СМ 2.3. Stability of the compressed bears.

## 2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

(за робочими навчальними планами денної форми навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього кредит /годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб	КП/КР	РГР		
Денна форма:												
6.060101 МБГ, ТОР	5,5/198	3,4	120	52	50	18	78			30	4	3
Заочна форма:												
6.060101 МБГ, ТОР	5,5/198	3,4	32	16	6	10	166			30	4	3

### 2.2. Зміст дисципліни

(обов'язкова складова за СВО ХНАМГ ПНД

та додаткова частина)

#### Модуль 1. Напружено-деформований стан конструкцій (3/108)

(назва модулю)

(кількість кредитів/годин)

##### ЗМ 1.1. Механічні властивості матеріалів і критерії міцності (0,5/18)

(назва змістового модулю)

(кількість кредитів/годин)

1. Основні принципи опору матеріалів
2. Класифікація навантажень і реальних об'єктів
3. Зовнішні та внутрішні сили. Метод перерізів
4. Фізико-механічні властивості матеріалів.

##### ЗМ 1.2. Напружено-деформований стан пружного тіла (2/72)

(назва змістового модулю)

(кількість кредитів/годин)

1. Розтяг-стиск. Визначення напружень і деформацій
2. Геометричні характеристики плоских перерізів
3. Плоский згин прямого бруса

##### ЗМ 1.3. Складний напружений стан

(0,5/18)

(назва змістового модулю)

(кількість кредитів/годин)

1. Лінійний та плоский напружені стани
2. Нормальні та дотичні напруження при плоскому напруженому стані

3. Деформації при об'ємному напруженому стані. Узагальнений закон Гуку

**Модуль 2.** Розрахунок елементів конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість (2,5/90)  
(назва модулю) (кількість кредитів/годин)

**ЗМ 2.1.** Методи визначення деформацій при згині балок і рам ( 1 / 36 )  
(назва змістового модулю) (кількість кредитів/годин)

1. Диференційне рівняння зігнутої осі балки
2. Метод початкових параметрів
3. Метод Мора. Спосіб Верещагіна.

**ЗМ 2.2.** Статично невизначені системи ( 1 / 36 )  
(назва змістового модулю) (кількість кредитів/годин)

1. Розрахунок статично невизначених стержневих систем.

Умови міцності.

2. Методи розрахунку статично невизначених балок і рам при згині.
3. Статично невизначені системи при крученні. Умови міцності і жорсткості.
4. Складний опір. Теорії міцності.

**ЗМ 2.3.** Стійкість стиснутих стержнів (0,5/18)  
(назва змістового модулю) (кількість кредитів/годин)

1. Стійка і нестійка форми рівноваги.
2. Умови застосування формули Ейлера.
3. Втрата стійкості за границею пружності. Формула Ясинського.
4. Практичні розрахунки стиснутих стержнів та стійкість.

**2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями денна форма**

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	3/108	36	18	18	45
ЗМ 1.1	0.5/18	6	2	4	10
ЗМ 1.2	2/72	24	12	12	30
ЗМ 1.3	0.5/18	6	4	2	5
Модуль 2	2.5/90	16	32	-	33
ЗМ 2.1	1/36	6	12	-	17
ЗМ 2.2	1/36	6	14		8
ЗМ 2.3	0.5/18	4	6		8

## заочна форма

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	3/108	10		10	100
ЗМ 1.1	0.5/18	2	-	4	28
ЗМ 1.2	2/72	6		4	54
ЗМ 1.3	0.5/18	2	-	2	18
Модуль 2	2.5/90	6	6	-	66
ЗМ 2.1	1/36	2	2	-	24
ЗМ 2.2	1/36	2	2		24
ЗМ 2.3	0.5/18	2	2		18

## 2.4. Лекційний курс

Зміст	Кількість годин 6.060101 МБГ, ТОР	
	денне	заочне
1	2	3
1. Загальні поняття про напружено-деформований стан. Властивості матеріалів та характеристики перерізів.	36	16
ЗМ 1.1. Властивості матеріалів та перерізів. Задачі курсу та зміст дисципліни. Історичний огляд розвитку науки про опір матеріалів. Значення та області використання опору матеріалів. Класифікація реальних об'єктів. Розрахункові схеми. Класифікація сил. Основні гіпотези опору матеріалів. Метод перерізів. Випробувальне вивчення фізико-механічних властивостей матеріалів. Діаграма розтягу маловуглецевої сталі. Діаграма напружень. Відносне подовження та звуження. Діаграми стиску. Крихкі та пластичні матеріали	8	2
ЗМ1.2. Напружено-деформований стан пружного тіла. Розтяг-стиск. Нормальне і дотичне напруження. Абсолютні і відносні подовження. Коефіцієнт Пуассона. Закон Гуку. Розрахунок на міцність за допустимими напруженнями. Поняття про розрахунок по руйнуючим навантаженням. Побудова епюр нормальних зусиль та напружень. Статично невизначені системи при розтягу-стиску. Ступінь статичної невизначеності. Вибір зайвих невідомих. Основна система. Складання рівнянь спільності деформацій. Температурні та монтажні напруження	8	2

Продовження табл.

1	2	3
Геометричні характеристики плоских перерізів. Визначення координат центра ваги площі перерізу. Осьові, полярні, відцентрові моменти інерції. Визначення моментів інерції відносно паралельних осей. Залежність моментів інерції при повороті координатних осей. Головні осі й головні моменти інерції. Моменти опору і радіуси інерції.	6	1
Плоский згин. Опори і опорні реакції. Внутрішні зусилля при згині. Правила знаків при побудові епюр. Нормальні та дотичні напруження при згині. Формула Журавського. Диференційні залежності між згинаючим моментом, поперечною силою та інтенсивністю розподіленого навантаження. Розрахунок на міцність за допустимими напруженнями при згині. Диференціальні залежності між згинаючими моментом, поперечною силою та інтенсивністю розподіленого навантаження. Розрахунок на міцність за допустимими напруженнями.	8	3
ЗМ1.3. Складний напружений стан. Напруження в точці тіла. Головні площадки і головні напруження. Лінійний та плоский напружені стани. Визначення нормальних та дотичних напружень. Деформації при об'ємному напруженому стані. Деформації при об'ємному напруженому стані. Узагальнений закон Гука.	6	2
М2. Розрахунок конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість. ЗМ 2.1. Методи визначення переміщень при згині. Метод безпосереднього інтегрування диференційного рівняння зігнутої осі балки. Визначення переміщень методом початкових параметрів. Робота зовнішніх сил. Потенційна енергія деформації. Застосування принципу можливих переміщень до пружних систем. Теорема Бетті. Теорема Максвела. Метод Мора для визначення переміщень. Обчислення інтеграла Мора способом Верещагіна.	16 6	2
ЗМ2.2. Статично невизначені системи. Розрахунок на міцність. Розрахунок простих статично невизначених балок і рам методом порівняння переміщень. Багатопролітні нерозрізні балки. Метод сил. Рівняння трьох моментів.	2	1

Продовження табл.

1	2	3
Побудова епюр внутрішніх зусиль для статично невизначених балок. Кручення. Статично невизначені системи. Напруження і деформації. Закон Гуку. Умови міцності і жорсткості при крученні. Аналіз напруженого стану. Складний опір. Теорії міцності. Косий згин. Напруження. Епюри нормальних напружень. Нейтральна вісь при косому згині. Деформації. Згин з розтягом-стиском. Позацентровий розтяг-стиск прямого бруса. Нормальні напруження і їх епюри. Положення нейтральної осі. Поняття про ядро перерізу і його властивості.	2  2	1  1
ЗМ2.3. Стійкість стиснутих стержнів. Стійка і нестійка пружна рівновага. Формула Ейлера для визначення критичної сили стиснутого стержня у пружній стадії. Вплив умов закріплення стержня на критичну силу. Стійкість при напруженнях, що перевищують межу пропорційності. Формула Ясинського. Практичні методи розрахунку стиснутих стержнів на стійкість. Коефіцієнт поздовжнього згину. Умова міцності	4	1

## 2.5. Практичні заняття

Зміст	Кількість годин	
	6.060101 МБГ, ТОР	
	денне	заочне
1	2	3
1.1. Метод перерізів для визначення внутрішніх зусиль. Визначення повздовжніх сил і напружень при розтягу-стиску. Побудова епюр. Розрахунок на міцність. Підбір поперечних перерізів стержнів. Урахування власної ваги. Визначення деформацій при розтягу-стиску.	6	2
1.2. Статично невизначені системи при розтягу-стиску. Складання рівнянь спільності деформацій. Температурні та монтажні напруження. Визначення геометричних характеристик плоских перерізів. Плоский згин. Побудова епюр внутрішніх зусиль у балках і рамах. Підбір поперечних перерізів. Епюри нормальних і дотичних напружень. Максимальні напруження. Розрахунок на міцність при згині.	10	2

Продовження табл.

1	2	3
1.3. Складний напружений стан. Визначення напружень при плоскому напруженому стані. Пряма і зворотна задачі.	2	
2.1. Визначення переміщень при згині у балках і рамах. Метод початкових параметрів. Інтеграл Мора, правило Верещагіна.	12	2
2.2. Розрахунок статично невизначених балок методом порівняння переміщень. Використання рівняння трьох моментів для розрахунку багато пролітних нерозрізних балок. Статично невизначені системи при крученні. Розрахунок на міцність при крученні. Визначення напружень і деформацій при косому згині. Позацентровий стиск бруса. Визначення напружень. Побудова ядра перерізу. Згин з розтягом–стиском. Розрахунок на міцність.	12	
2.3. Розрахунок колони на стійкість. Визначення критичної сили і критичного напруження. Умови використання формули Ейлера і емпіричних формул (формули Ясинського). Практичні розрахунки стиснутих стержнів на стійкість. Умова міцності. Визначення коефіцієнту запасу стійкості.	8	

\*) При проведенні практичних занять використовуються збірники задач з опору матеріалів [3,4] з переліку рекомендованої основної навчальної літератури.

## 2.6. Лабораторні роботи

Тематика	Кількість годин 6.060101 МБГ, ТОР	
	денне	заочне
1.1. Випробування сталевго нормального зразка на розтяг. Визначення модуля пружності та межі міцності сталі при розтягу. Випробування сталі на стиск. Випробування чавуна на стиск. Випробування деревини на стиск. Випробування деревини на скіл.	6	4

Продовження табл.

1	2	3
1.2. Визначення коефіцієнта поперечної деформації сталі. Випробування сталі на зріз. Поперечний згин сталевій балки з визначенням модуля пружності. Визначення нормальних напружень вздовж висоти перерізу при згині балки прямокутного перерізу. Визначення нормальних напружень при згині балки за допомогою датчиків електричного опору. Визначення головних напружень при згині.	4     2	2     2
1.3. Визначення прогинів та кутів повороту балки прямокутного перерізу при плоскому згині. Випробування сталевих циліндричних зразків на кручення. Визначення напружень при позацентровому стиску стержня. Визначення критичної сили стиснутого шарнірно закріпленого на кінцях стержня.	4   1  1	2   -  -

## 2.7. Індивідуальні завдання: РГР (денне та заочне навчання):

- Розрахунок на розтяг-стиск (10 годин самостійної роботи).
- Геометричні характеристики плоских перерізів (4 години самостійної роботи).
- Згин у балках і рамах (6 годин самостійної роботи).
- Згин з розтягом-стиском (10 годин самостійної роботи).
- Стійкість стиснутих стержнів (10 годин самостійної роботи).  
(тематика, зміст та обсяг у годинах)

## 2.8. Самостійна навчальна робота студента (денне та заочне навчання)

Самостійна робота студентів складається:

- вивчення теоретичного матеріалу, заданого на самостійне опрацювання;
- вивчення теоретичного матеріалу, який розглянуто на лекціях;
- виконання домашніх завдань у вигляді типових задач;
- виконання розрахунково-графічних робіт  
(форми самостійної роботи, обсяг у годинах)



Тематика	Кількість годин 6.060101 МБГ, ТОР	
	денне	заочне
1.1. Властивості матеріалів та перерізів	8	30
1.2. Напружено-деформований стан пружного тіла. Розтяг – стиск. Температурні монтажні напруження. Плоский згин. Розрахунок на міцність та жорсткість	32	80
1.3. Теорія напруженого стану	10	22
2.1. Методи розрахунку статично невизначених балок	10	12
2.2. Згин статично невизначених рам	10	12
2.3. Поздовжній згин стиснутого стержня. Практичні розрахунки стиснутих стержнів на стійкість	8	10

## 2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)		Розподіл балів, %
<b>МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів</b>		
ЗМ 1.1	усього	20%
У тому числі: виконання РГЗ - 1		10%
виконання лабораторних робіт		5%
середній бал за поточними оцінками ЗМ 1.1		15%
Тестове завдання відкритої форми		5%
ЗМ 1.2	усього	20%
У тому числі: виконання РГЗ - 2		10%
виконання лабораторних робіт		5%
середній бал за поточними оцінками ЗМ 1.2		15%
Тестове завдання відкритої форми		5%
ЗМ 1.3	усього	20%
У тому числі: виконання РГЗ - 3		10%
виконання лабораторних робіт		5%
середній бал за поточними оцінками ЗМ 1.3		15%
Тестове завдання відкритої форми		5%
<b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1 (залік)</b>		<b>40%</b>
Всього за модулем 1		100%

<b>МОДУЛЬ 2. Поточний контроль зі змістових модулів</b>		
ЗМ 2.1	усього	20%
У тому числі: виконання РГЗ - 4		15%
Тестове завдання відкритої форми		5%
ЗМ 2.2	усього	20%
У тому числі: виконання РГЗ - 5		15%
Тестове завдання відкритої форми		5%

Продовження табл.

ЗМ 2.3	усього	20%
	У тому числі: виконання РГЗ - 6	15%
	Тестове завдання відкритої форми	5%
<b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 2 (екзамен)</b>		<b>40%</b>
Всього за модулем 2		100%

Методи оцінювання:

% набраних балів	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
> 90 - 100	відмінно	A
> 80 - 90	добре	B
> 70 - 80	добре	C
> 60 - 70	задовільно	D
> 50 - 60	задовільно	E
> 25 - 50	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
0 - 25	незадовільно з можливістю повторного складання	F

## 2.10. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Механіка споруд. Шутенко Л.М., Пустовойтов В.П., Засядько М.А., Харків, ХДАМГ, 2001.	
2	Піскунов В.Г., Феодоренко Ю.М., Шевченко В.Ю. та ін. Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності. - К.: Вища школа, 1994.	
3	Королев П.Г. Сборник задач по сопротивлению материалов- К.: Вища школа, 1977.	
4	Беляев Н.М. Сборник задач по сопротивлению материалов- М.: «Высшая школа», 1975.	
5	www.korolenko.kharkov.ua	

<p style="text-align: center;"><b>2. Додаткові джерела</b> (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)</p>	
1	А.В. Дарков, Г.С. Шпиро. Сопротивление материалов. М.: «Высшая школа», 1975, 654 с.
2	Н.М. Беляев. Сопротивление материалов. - М., Л.: ГИТТЛ, 1951. - 856 с.
3	Сопротивление материалов. / Под общ. ред. Г.С. Писаренко. – Киев: Вища школа, 1979, 696 с.
<p style="text-align: center;"><b>3. Методичне забезпечення</b> (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)</p>	
1	Опір матеріалів. Навчально-методичний посібник до лабораторних робіт (для студентів 1-3 курсів технічних спеціальностей академії), Харків, ХНАМГ, 2004.
2	Методичні вказівки до виконання контрольних завдань з опору матеріалів „Розрахунок на розтяг-стиск” (для студентів 2 курсу денної форми навчання спеціальностей 8.092101 „Промислове і цивільне будівництво”, 8.092103 „Міське будівництво і господарство”), Харків, ХНАМГ, 2004.
3	Методичні вказівки до виконання контрольних завдань з опору матеріалів „Геометричні характеристики плоских перерізів” (для студентів 2 курсу всіх спеціальностей академії), Харків, ХДАМГ, 2002.
4.	Методичні вказівки до виконання контрольних завдань з опору матеріалів „Згин у балках і рамах” (для студентів 2 курсу спеціалістів за спеціальністю 8.092101 „Промислове і цивільне будівництво”), Харків, ХДАМГ, 2003.
5.	Методичні вказівки до виконання контрольних завдань з опору матеріалів „Розрахунок на згин з визначенням деформацій у балках і рамах” (для студентів денної і заочної форми навчання всіх спеціальностей академії), Харків, ХДАМГ, 2000.
6.	Методичні вказівки і завдання з опору матеріалів „Розрахунок статично невизначеної багатопрогінної балки” (для студентів 2 курсу денної форми навчання), Харків, ХНАМГ, 2006.
7.	Методичні вказівки до виконання контрольних завдань з опору матеріалів „Стійкість стиснутих стержнів” (для студентів 2 курсу денної форми навчання спеціальностей 8.092101 „Промислове і цивільне будівництво”, 8.092103 „Міське будівництво і господарство”), Харків, ХНАМГ, 2004.

## НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Опір матеріалів»  
(для студентів 2 курсу денної і заочної форм навчання напряму підготовки  
6.060101 (0921) - «Будівництво» спеціальності «Міське будівництво і  
господарство», спеціалізації «Технічне обслуговування, ремонт та  
реконструкція будівель»)

Укладач: Наталія Василівна Серeda

План 2009 , поз. 272 Р		
Підп. до друку 14.10.2009	Формат 60x84 1/16	Папір офісний.
Друк на ризографі.	Умовн.-друк. арк. 0,9	Обл.-вид. арк. 1,2
Замовл. № 5126	Тираж 10 прим.	
61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12		
<b>Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ</b>		
61002, Харків, вул. Революції, 12		